Travaux Dirigés : Electrocinétique

SMC : PHY02

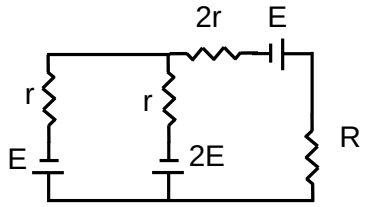
J. EL KHAMKHAMI

Département de Physique
Faculté des Sciences de Tétouan

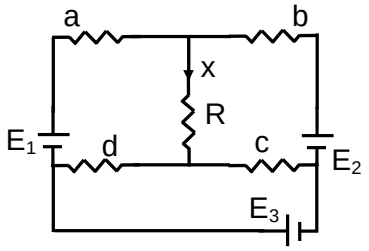
13-05-2009

Série n° 3

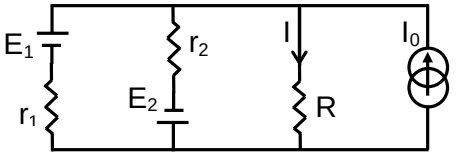
Exercice 1 : Par application des lois de Kirchhoff, calculer les intensités de courant circulant dans les différentes branches du circuit ci-contre.



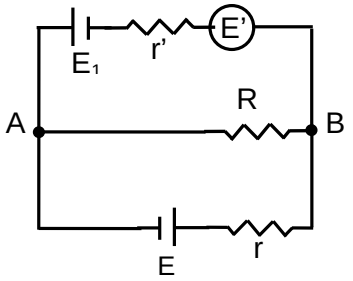
Exercice 2: On considère le circuit ci-contre. En utilisant le théorème de Thévenin, déterminer quelles conditions doivent vérifier les résistances *a*, *b*, *c*, *d* pour que l'intensité ***x*** dans ***R*** ne dépende pas de E_3 (*Rép:* $bd = ac$). Que vaut alors cette intensité ?



Exercice 3 : Par application du théorème de Norton, calculer l'intensité du courant I circulant dans la branche AB du circuit ci-contre.
$I_0 = 2A, E_1 = 5V, E_2 = 2E_1, r_1 = 1\Omega, r_2 = 2r_1, R = 20r_1$



Exercice 4 : On considère le réseau ci-contre dans lequel E' et r' sont les caractéristiques d'un récepteur non polarisé (moteur par exemple).



Calculer l'intensité du courant circulant dans la branche contenant le récepteur non polarise dans les deux cas suivants :

$E = 12V, R = 10, E_1 = 6V, E' = 4V, r = R = 10\Omega, r' = 1\Omega$

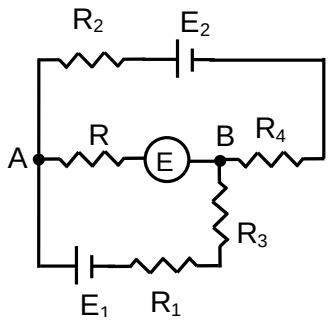
$E = 2V, R = 10, E_1 = 2V, E' = 6V, r = R = 10\Omega, r' = 1\Omega$

Exercice 5 : Calculer l'intensité dans la branche ***AB*** du réseau ci-contre en appliquant :

1. Les lois de Kirchhoff.
2. Le théorème de Norton.
3. Le théorème de Thévenin.

$E = 3V, R = 1\Omega, E_1 = 4E, E_2 = 2E, R_1 = 4R, R_2 = R_3 = R_4 = 2R$

E étant la f.c.é.m. d'un moteur (récepteur non polarisé).



Travaux Dirigés : Electrocinétique

SMC : PHY02

J. EL KHAMKHAMI

Département de Physique

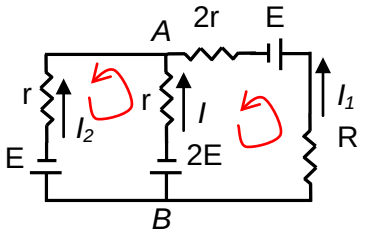
Faculté des Sciences de Tétouan

13-05-2009

Série n° 3: Corrigé

Exercice 1 :

Application des lois de Kirchhoff :



Nombre de nœuds : n = 2 ; A et B.

Nombre de branches : b = 3.

Nombre de mailles principales : $x = b - n + 1 = 2$, donc 2 courants principaux ; par exemple : I_1 et I_2. Le courant I est déduit de la loi du nœud A: $I + I_1 + I_2 = 0$.

Equation de la maille à droite :

$$[(R+2r)I_1 - rI] - (-E+2E) = 0$$

Equation de la maille à gauche :

$$(-rI_2 + rI) - (+E-2E) = 0$$

En remplaçant I par son expression, les deux équations deviennent :

$$\begin{cases} (R+3r)I_1 + rI_2 = E \\ rI_1 + 2rI_2 = E \end{cases}$$

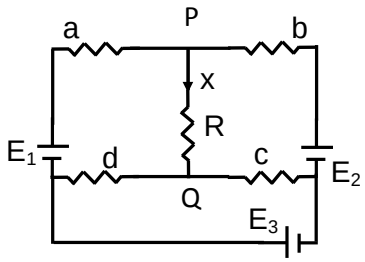
La résolution de ce système donne :

$$I_1 = \frac{E}{5r+2R},\ I_2 = \frac{(R+2r)E}{r(5r+2R)}$$

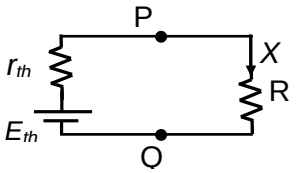
Pour I, On trouve : $I = -\frac{E(R+3r)}{r(5r+2R)}$

Exercice 2 : Application du théorème de Thévenin:

On cherche le courant x, circulant dans la branche PQ, à l'aide du théorème de Thévenin.



Le circuit équivalent de Thévenin est :

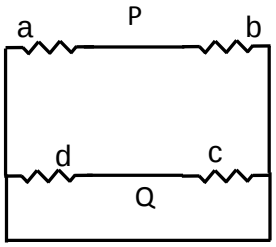


La loi des mailles nous donne :

$Rx = E_{th} - r_{th}x$, soit : $x = \frac{E_{th}}{R+r_{th}}$

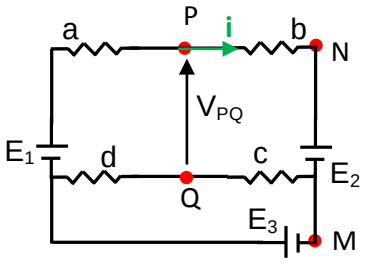
Maintenant, il faut chercher r_{th} et E_{th}.

Pour calculer r_{th}, on débranche la branche PQ et on court-circuite tous les générateurs. Alors, on obtient le circuit suivant :



r_{th} est la résistance vue entre les points P et Q. On s'aperçoit que les résistances a et b sont branchées en parallèle ; de même pour c et d. L'ensemble est en série : $r_{th} = r_{PQ} = \frac{ab}{a+b} + \frac{cd}{c+d}$

Pour calculer E_{th}, on débranche la branche PQ et on calcule la d.d.p. entre les points P et Q.



$V_{PQ} = V_{MQ} + V_{NM} + V_{PN}$

Le diviseur de tension entre les résistances d et c nous donne :

$V_{MQ} = \frac{-c}{c+d} E_3$, ce qui fait :

$$V_{PQ} = \frac{-c}{c+d} E_3 + E_2 + bi$$

De même, on peut avoir facilement :

$$V_{PQ} = \frac{d}{c+d} E_3 + E_1 - ai$$

L'identification de ces deux équations donne :

$$i = \frac{E_1 - E_2 + E_3}{a+b}$$

Ce qui donne pour V_{PQ}, donc E_{th} :

$$E_{th} = \frac{bd - ac}{(a+b)(c+d)} E_3 + \frac{aE_2 + bE_1}{a+b}$$

Pour que le courant x soit indépendant de E_3, nous devons avoir : $bd - ac = 0$

Donc :

$E_{th} = \frac{aE_2 + bE_1}{a+b}$, $r_{th} = \frac{ac(a+b+c+d)}{(a+b)(c+d)}$ et :

$$x = \frac{E_{th}}{R + r_{th}}$$

ETUSUP.com

Programmation
Cours
Informatique
Optique
Chimie
Algébre
Corrigés
Mathématiques
Travaux Pratiques
Electricité
Physique
Résumés
Analyse
Diapo
Exercices
Livres
Contrôles Continus
Langues
MTU
Mécanique
Thermodynamique
Divers
Multimedia
Economie
Travaux Dirigés
Droit
Chimie Organique

et encore plus..